



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10023047 A

(43) Date of publication of application: 23 . 01 . 98

(51) Int. Cl H04L 12/40  
G06F 13/00

(21) Application number: 08193839

(71) Applicant: SUZUKI MOTOR CORP

(22) Date of filing: 04 . 07 . 96

(72) Inventor: SAKO SHINSAKU

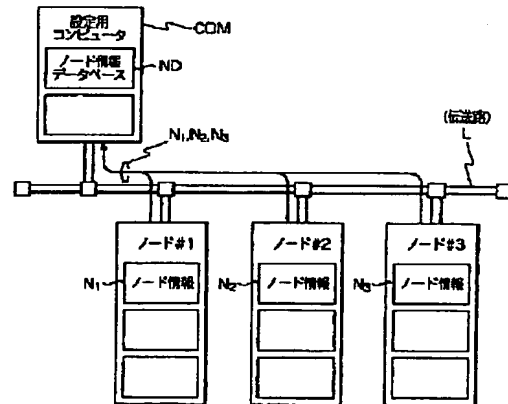
(54) DATA TRANSMISSION CONTROL SYSTEM BETWEEN NETWORK NODES

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the regular control system by using an intelligent network system.

SOLUTION: An inter-node network is configured, such that a plurality of nodes #1-#3 are connected via a transmission line L, and data sent from an optional node to the transmission line L are received by other nodes. Each of the nodes #1-#3 is controlled, so that each node repeatedly sends the data of a kind corresponding to a transmission period decided in setting the data for each kind of data to be sent to the transmission line L.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| H 0 4 L 12/40             |       |        | H 0 4 L 11/00 | 3 2 1  |
| G 0 6 F 13/00             | 3 5 5 |        | G 0 6 F 13/00 | 3 5 5  |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-193839

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月 4 日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社  
静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 佐光 信作

神奈川県横浜市都筑区桜並木 2 番 1 号 ス  
ズキ株式会社技術研究所内

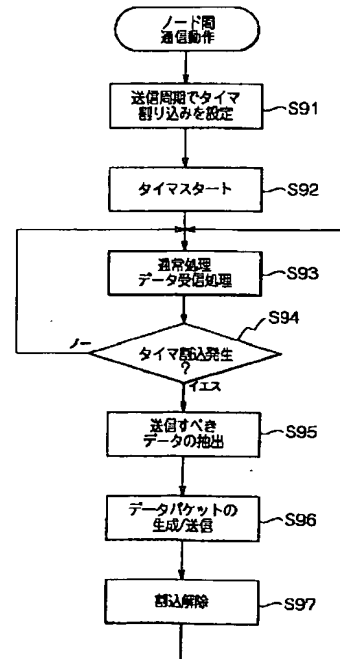
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 ネットワークノード間におけるデータ送信制御方式

(57) 【要約】

【課題】 インテリジェントネットワークシステムを用いて規則的な制御システムの実現を可能とするネットワークノード間におけるデータ送信制御方式を提供すること。

【解決手段】 複数のノード# 1 ~ # 3 を伝送路 L を介して接続し、任意のノードから伝送路に送信されたデータを他のノードが受信するように構成したノード間ネットワークにおいて、各ノード# 1 ~ # 3 は、伝送路 L に送信すべきデータの種別毎にその送信周期を定めた設定データ S を備え、この設定データ S に定められた送信周期に合わせて当該送信周期に対応する種類のデータを繰り返し送信するように制御すること。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードを伝送路を介して接続し、任意のノードから伝送路に送信されたデータを他のノードが受信するように構成したノード間ネットワークにおいて、

前記各ノードは、前記伝送路に送信すべきデータの種類毎にその送信周期を定めた設定データを備え、この設定データに定められた送信周期に合わせて当該送信周期に対応する種類のデータを繰り返し送信するように制御することを特徴としたネットワークノード間におけるデータ送信制御方式。

【請求項2】 前記各ノードには、前記送信周期に合わせてタイマ割り込みを設定しておき、前記データの送信を割り込み処理として実行させることを特徴とした請求項1記載のネットワークノード間におけるデータ送信制御方式。

【請求項3】 前記設定データは、前記伝送路に接続された設定データ作成用のノードの機能に基づき、

a) 前記設定データ作成用のノードに予め格納された、前記各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表を表示手段に表示させ、

b) 表示させた前記一覧表の中から前記各ノード間で共有させるべきデータの種類の選択させ、

c) 選択されたデータの種類の対応する前記送信周期を入力手段から入力させ、

d) 前記選択されたデータの種類のこれに対応して入力された前記送信周期とを関係づけた設定データをメモリ上に生成した後、

e) 生成した設定データを前記各ノードに送信することにより、

前記各ノードに備えられたものであることを特徴とした請求項1記載のネットワークノード間におけるデータ送信制御方式。

【請求項4】 前記一覧表は、

前記各ノードにそれぞれ個別に格納され当該ノードの識別番号と当該ノードの送信可能なデータの種類のとを特定したノード情報を前記伝送路を介して前記各ノードから前記設定データ作成用のノードに送信した後、

前記設定データ作成用のノードにより、前記各ノードから受信したノード情報に基づいて表示されるものであることを特徴とした請求項3記載のネットワークノード間におけるデータ送信制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク機器間におけるデータ送信制御方式に係り、特に、サーバレス形式のインテリジェントネットワークシステムに好適なデータ送信制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】図10に従来例を示す。この図10にお

2

いて、サーバ50には、伝送路Lを介し複数のクライアントがスター型に接続され、クライアント・サーバシステムを構成している。クライアントサーバシステムでは、データ送信側のクライアントが当該データをサーバ50に送信した後、サーバ50から受信側のクライアントに当該データが回送されることによって、各クライアント間でのデータの共有が行われていた。例えば、クライアント#1が有するデータDを他のクライアント#2、#3が共有するためには、クライアント#1からデータDがサーバ50に送信された後、サーバ50から当該データDがクライアント#2、#3に回送されるようになっていた。このため、サーバ50の通信制御機能に応じてデータ送受のタイミングを受信側クライアントの要求に合わせることも可能であり、ネットワーク全体を規則的な制御システムとして応用することも可能となっていた。

【0003】一方、サーバレス形式のインテリジェントネットワークシステムを用いれば、送信側クライアントから受信側クライアントにデータを直接送信することでデータの共有が可能である。このため、上述したクライアントサーバシステムに比べ、伝送路Lのデータトラフィックを半分に抑制することができ、高速なデータ送受が可能となる利点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、クライアントサーバシステムでは、インテリジェントネットワークシステムに比べデータトラフィックが二倍になり、高速なデータ送受に向かないという不都合があった。また、インテリジェントネットワークシステムでは、各クライアントが不規則にデータを送信するため、ネットワーク全体を規則的な制御システムに応用するのが困難となる不都合があった。

【0005】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、インテリジェントネットワークシステムを用いて規則的な制御システムの実現を可能とするネットワークノード間におけるデータ送信制御方式を提供することを、その目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、複数のノードを伝送路を介して接続し、任意のノードから伝送路に送信されたデータを他のノードが受信するように構成したノード間ネットワークにおいて、各ノードは、伝送路に送信すべきデータの種類毎にその送信周期を定めた設定データを備え、この設定データに定められた送信周期に合わせて当該送信周期に対応する種類のデータを繰り返し送信するように制御する、という方式を採っている。

【0007】本発明では、各々のノードにおいて設定された送信周期が到来する毎に各ノードからそれぞれ所定

10

20

30

40

50

種類のデータが伝送路に独立に送信され、他のノードにより受信される。このため、受信側のノードでは、受信データの規則的な受信及び処理が可能となる。

【0008】請求項2記載の発明では、各ノードには、送信周期に合わせてタイマ割り込みを設定しておき、データの送信を割り込み処理として実行させる、という方式を採っている。

【0009】本発明では、ノードが所定の処理を実行している最中でも、送信周期が到来すると、それまで実行中であった処理が一時中断され、送信すべきデータが伝送路に送信される。このため、受信側のノードでは、受信データのより規則的な受信及び処理が可能となる。

【0010】請求項3記載の発明では、上記設定データが、伝送路に接続された設定データ作成用のノードの機能に基づき、a) 設定データ作成用のノードに予め格納された、各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表を表示手段に表示させ、b) 表示させた一覧表の中から各ノード間で共有させるべきデータの種類の種類を選択させ、c) 選択されたデータの種類の種類に対応する送信周期を入力手段から入力させ、d) 選択されたデータの種類の種類とこれに対応して入力された送信周期とを関係づけた設定データをメモリ上に生成した後、e) 生成した設定データを各ノードに送信することにより、各ノードに備えられたものであることを特徴とする。

【0011】本発明では、オペレータが設定データ作成用のノード（例えば、パーソナルコンピュータ等）を操作することにより、表示された各ノードの送信可能データの一覧表から各ノード間で共有させたいデータの種類の種類を選択し、選択したデータ種毎にその送信周期を入力してゆく。共有させたいデータ種の選択と送信周期の入力が終了すると、データ種別とその送信周期とを組にした設定データが生成され、設定データ作成用のノードから各ノードに送信される。

【0012】請求項4記載の発明では、上記一覧表が、各ノードにそれぞれ個別に格納され当該ノードの識別番号と当該ノードの送信可能なデータの種類の種類とを特定したノード情報を伝送路を介して各ノードから設定データ作成用のノードに送信した後、設定データ作成用のノードにより、各ノードから受信したノード情報に基づいて表示されるものであることを特徴とする。

【0013】本発明では、伝送路に接続されている各ノードから伝送路を介して設定データ作成用のノードに各ノード情報が収集され、これら各ノード毎のノード情報に示された送信可能データの種類の種類を項目として一覧表が表示される。

【0014】これらにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図9に基づいて説明する。

【0016】図1に示す実施形態では、伝送路Lに、設定データ作成用のノードとして設定用コンピュータCOMが接続されると共に、複数のノード#1～#3が接続されている。ここで、各ノード#1～#3は、例えば、パーソナルコンピュータ等の汎用機器でも良いし、特定のデータ処理を実行する専用機器でも良い。また、伝送路Lは、バス型接続に限られず、リング型接続等でも良い。

【0017】本実施形態において、設定用コンピュータCOMはパーソナルコンピュータシステムであり、表示用ディスプレイと、入力用キーボード及びマウスと、ネットワークインタフェースと、CPUと、メモリ（RAM及びROM）を備え（図示せず）、所定のアプリケーションソフトウェアを実行することにより各種の処理を実現するが、その処理の詳細は後述する。

【0018】一方、各ノード#1～#3は、ネットワークインタフェースと、処理装置（CPU）と、メモリ（RAM及びROM）とを備え（図示せず）、所定のアプリケーションソフトウェアを実行することにより各種の処理を実現するが、その処理の詳細は後述する。

【0019】ここで、図1、3、5におけるブロック内の囲みはメモリの記憶領域を示し、例えば、囲み中に「ノード情報データベース」とあるのは、メモリの所定領域にノード情報データベースNDが格納されている状態を示している。

【0020】各ノード#1～#3のROMには、ノード情報N<sub>1</sub>～N<sub>3</sub>がそれぞれ格納されている。このノード情報N<sub>1</sub>～N<sub>3</sub>は、ノードの識別番号（ノードID）と、伝送路Lに送信可能なデータの種類の種類（データ内容）と、各データ内容の識別番号（データID番号）から構成される。ノード#1のノード情報N<sub>1</sub>の構成を例示すれば図2（a）の通りである。

【0021】次に、本実施形態の全体動作を説明する。

【0022】図1及び図7を参照して説明する。システムを稼働状態に設定すると、まず各ノード#1～#3のROMに格納されているノード情報N<sub>1</sub>～N<sub>3</sub>が所定の時間差をもって設定用コンピュータCOMに送信される（ステップS71）。ノード情報N<sub>1</sub>～N<sub>3</sub>を受信した設定用コンピュータCOMは（ステップS72）、各ノード#1～#3から受信したノード情報N<sub>1</sub>～N<sub>3</sub>を図2（b）の如くデータベース化し（ステップS73）、ノード情報データベースNDとしてメモリに格納する。そして、設定用コンピュータCOMは、設定データ作成処理の実行を開始する（ステップS74）。

【0023】図8を参照して設定データ作成処理を説明する。設定データ作成処理を開始した設定用コンピュータCOMは、表示ディスプレイにノード情報データベースNDの内容を表示させる（ステップS81）。即ち、各ノード毎に送信可能なデータ内容を表示させる。そして、マウス又はキーボードからの入力を受け付け、表示

10

20

30

40

50

されたデータ内容のうち各ノード#1～#3間で共有させるデータ内容が選択されるのを待つ(ステップS82)。データ内容が選択されると、選択されたデータ内容の送信周期の入力を促す(ステップS83)。送信周期が入力されると、入力された送信周期が伝送路Lの実行通信速度以下か否かを判断する(ステップS84)。

【0024】ここで、送信周期が実行通信速度以下となるためには、以下の条件を満たす必要がある。ただし、「第nデータ送信周期」(nは自然数)とは、n番目に選択されたデータ内容の送信周期をいう。

【0025】{実行通信速度(ビット/秒)} ≥ {データ長(ビット)} × {1/第1データ送信周期(秒) + 1/第2データ送信周期(秒) + 第3データ送信周期(秒) + ...}

【0026】この判断の結果、上記条件が満たされない場合は、再度の送信周期の入力を促す(ステップS83)。一方、入力された送信周期が上記条件を満たす場合は、選択されたデータ内容と入力された送信周期とを組にして設定データを生成する(ステップS85)。

【0027】設定データの構成を図4に示す。設定用コンピュータは、選択されたデータ内容毎に、データ番号、ノードID番号、データID番号、送信周期を対応づけて設定データSを生成し、メモリに格納する。ここで、データ番号は、選択されたデータ内容に割り振られた通し番号となっている。例えば、図4に示す設定データのデータ番号3は、ノードID番号=002、データID番号=2、送信周期=10[秒]となっており、これはノード#2が送信可能なデータであり、そのデータ内容はノード情報N<sub>2</sub>においてデータID番号=2で示されているものであり、そのデータ内容を送信周期10

[秒]毎に伝送路Lに送信すべきことを示している。

【0028】続いて、図3及び図7を参照して説明する。設定データSの作成が完了すると、設定用コンピュータCOMは、メモリに格納した設定データSを各ノード#1～#3に送信し(ステップS75)、処理を終了する。一方、設定データSを受信した各ノード#1～#3は、受信した設定データSをRAMに格納した後(ステップS76)、各ノード#1～#3間で相互に送受するデータを格納するためのテーブル領域T<sub>1</sub>～T<sub>3</sub>をRAMに確保する(ステップS77)。このテーブル領域の大きさは、設定データSにリストされた行数(データ番号の最大値)とデータ長との積で求められる。また、テーブル領域T<sub>1</sub>～T<sub>3</sub>には、設定データSに示されたデータ番号毎にデータの格納が行われるようになっている。以上の処理が終了すると、各ノード#1～#3の処理は、ノード間通信モードに移行する。

【0029】以下、図5及び図9を参照してノード間通信動作を説明する。ここで、各ノード#1～#3の動作は同一であるため、ノード#1の動作を代表して説明する。ノード#1がノード間通信モードに移行すると、設

定データSからノードID番号が自己の番号(001)と一致する項のデータID番号及び送信周期を抽出し、当該データID番号毎の送信周期でタイマ割り込みを設定する(ステップS91)。図4の設定データSでは、データ番号1,2の項がノードID番号001に対応するので、この項のデータID番号1,5を送信する際の送信周期5[秒]でタイマ割り込みを設定する。

【0030】その後、タイマをスタートさせ(ステップS92)、ノード#1本来の通常処理や他のノード#2, #3から送信されるデータの受信処理を実行する(ステップS93)。ここで、ノードの本来の処理とは、主として固有のデータ値を検出又は算出する処理等である。これにより得られた検出データや算出データは送信周期に応じて他のノードに送信され、当該受信側のノードの処理に供される。これを本願ではノード間におけるデータの共有という。

【0031】通常処理中に送信周期が到来しタイマ割り込みが発生すると(ステップS94)、ノード#1は、割り込み発生時期に応じた送信周期と対応するデータ内容を設定データSから抽出し(ステップS95)、該当するデータ内容のデータ値をテーブル領域T<sub>1</sub>の該当するデータ番号のエリアに格納した後、データパケットを生成する。図6にデータパケットD<sub>1</sub>の形式を示す。データパケットD<sub>1</sub>は、データ内容を示すデータ番号とデータ値との対で構成される。即ち、各ノード#1～#3間におけるデータ内容の識別は、データ番号をもって行われる。このようにデータパケットD<sub>1</sub>を生成した後、ノード#1は、他のノード#2, #3にデータパケットD<sub>1</sub>を送信する(ステップS96)。データパケットD<sub>1</sub>の送信を完了したノード#1は、割り込みを解除し(ステップS97)、通常処理に復帰する(ステップS93)。以降、送信周期毎に規則的なタイマ割り込みが発生し、特定種類のデータが繰り返し送信される。ここで、送信されるデータ値は、ステップS93の通常処理において逐次更新されている。

【0032】一方、ノード#1から送信されたデータパケットD<sub>1</sub>を受信したノード#2, #3は、受信したデータパケットD<sub>1</sub>に示されたデータ番号に応じてテーブル領域T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>にデータ値を格納する。テーブルT<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>に格納されたデータ値は、ノード#2, #3において、それぞれ所定の処理に供される。

【0033】このように、本実施形態によれば、各ノードが設定データに定められた送信周期に合わせて所定のデータを繰り返し送信するので、各ノードは処理に必要なデータを規則的に受信することが可能となり、インテリジェントネットワークシステムを用いた規則的な制御システムの実現が可能となる。例えば、LANにより結ばれた計測装置や制御装置等が同期して動作するシステム、LANにより結ばれた生産ラインの管制システム、LANにより結ばれた交通管制システムや、車内LAN

等に好適である。また、ノード間でデータを直接送受して共有するので、従来のクライアントサーバシステムの場合に比べ、半分のデータトラフィック量で高速なデータ送受を実現することが可能である。

【0034】特に、各ノードは、送信周期が来ると、タイマ割り込みを発生させて必要なデータを強制送信するように制御するので、より規則的なデータの送信が可能である。

【0035】また、データの送信周期を定める設定データは、設定用コンピュータに格納された、各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表を参照し、各ノード間で共有させるべきデータの種類の選択した後、該当する送信周期を入力することにより自動的に作成され、各ノードに送信されるので、設定用コンピュータの操作のみによりシステム全体の仕様を柔軟に適合させることができ、また、必要に応じて送信周期や共有データの種類の容易に変更することができる。

【0036】特に、各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表は、各ノードに予め格納されノードの識別番号と送信可能なデータの種類の含むノード情報を伝送路を介して設定用コンピュータに収集した後、これら各ノードのノード情報に基づいて表示させるので、伝送路に接続されているノードのうち稼働状態に設定されているものの情報だけを表示してシステム仕様を設定することができ、機能の異なるノードが伝送路に追加され又は置き換えられた場合や、所定のノードが伝送路から削除された場合でも、そのシステム構成状況に適合した設定データを容易に作成することができる。

【0037】これに加え、各ノード間で送受するデータを各ノードに共通なデータ番号により識別するようにしたので、データパケットにデータ内容を示す文字列などを含める必要がなく、データパケットの情報量を少なくした高速なデータ送受を可能とすることができ、また、送信側及び受信側のノードでのデータ処理を簡略化することができる。

【0038】ここで、本発明は上記実施形態に限られず、少なくとも各ノードが設定データに定められた送信周期に合わせて所定のデータを繰り返し送信するように制御するものであれば良い。例えば、各ノードのノード情報をオフラインの媒体を介して設定データ作成用のノードに収集するようにしても良い。また、各データの送信周期の始まりは、各データ間で共通していなくても良く、各データが各々一定の送信周期で送信されていれば十分である。その他、設定データ作成用のノードは、データを共有する各ノードのうちの一つであっても良い。設定データの各ノードへの送信は、設定データ作成用のノードから設定データ中継用の特定のノードに送信した後、当該ノードから他のノードに送信するようにしても良い。伝送路に接続されるノードの数は幾つでも良い。

### 【0039】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、これによると、各ノードが設定データに定められた送信周期に合わせて所定のデータを繰り返し送信するので、各ノードは処理に必要なデータを定期的に受信することが可能となり、インテリジェントネットワークシステムを用いた規則的な制御システムの実現が可能となる。例えば、LANにより結ばれた計測装置や制御装置等が同期して動作するシステム、LANにより結ばれた生産ラインの管制システム、LANにより結ばれた交通管制システムや、車内LAN等に好適である。また、ノード間でデータを直接送受して共有するので、従来のクライアントサーバシステムの場合に比べ、半分のデータトラフィック量で高速なデータ送受を実現することが可能である、という従来にない優れたネットワークノード間におけるデータ送信制御方式を提供することができる。

【0040】請求項2記載の発明では、各ノードは送信周期が来ると、タイマ割り込みを発生させて必要なデータを強制送信するように制御するので、より規則的なデータの送信が可能である。

【0041】請求項3記載の発明では、データの送信周期を定める設定データは、設定データ作成用のノードに格納された、各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表を参照し、各ノード間で共有させるべきデータの種類の選択した後、該当する送信周期を入力することにより自動的に作成され、各ノードに送信されるので、設定データ作成用のノードの操作のみによりシステム全体の仕様を柔軟に適合させることができ、また、必要に応じて送信周期や共有データの種類の容易に変更することができる。

【0042】請求項4記載の発明では、各ノードが送信可能なデータの種類の一覧表は、各ノードに予め格納されノードの識別番号と送信可能なデータの種類の含むノード情報を伝送路を介して設定データ作成用のノードに収集した後、これら各ノードのノード情報に基づいて表示させるので、伝送路に接続されているノードのうち稼働状態に設定されているものの情報だけを表示してシステム仕様を設定することができ、機能の異なるノードが伝送路に追加され又は置き換えられた場合や、所定のノードが伝送路から削除された場合でも、そのシステム構成状況に適合した設定データを容易に作成することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す構成図である。

【図2】図2(a)は各ノードに格納されたノード情報を示す構成図であり、図2(b)は、設定用コンピュータに構築されたノード情報データベースを示す構成図である。

【図3】図1の実施形態における設定データ送信動作を

示す説明図である。

【図4】設定データを示す構成図である。

【図5】図1の実施形態におけるノード間通信動作を示す説明図である。

【図6】データパケットを示す構成図である。

【図7】図1に示す実施形態の初期動作を示すフローチャートである。

【図8】設定データ作成処理を示すフローチャートである。

【図9】ノード間通信動作を示すフローチャートである。

\*【図10】従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

COM 設定用コンピュータ (設定データ作成用のノード)

D<sub>1</sub> データパケット

L 伝送路

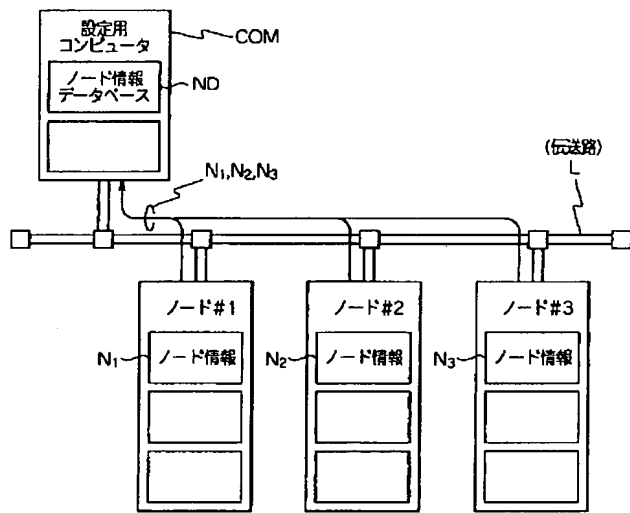
N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> ノード情報

ND ノード情報データベース

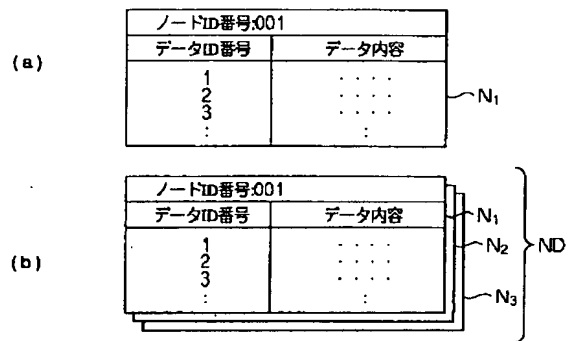
S 設定データ

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> テーブル

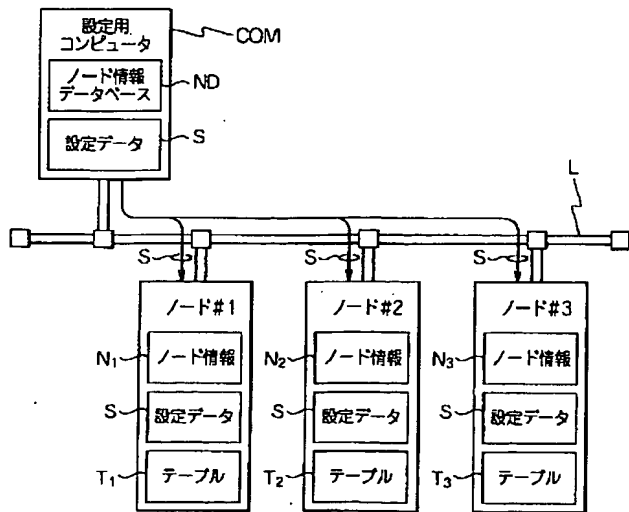
【図1】



【図2】



【図3】



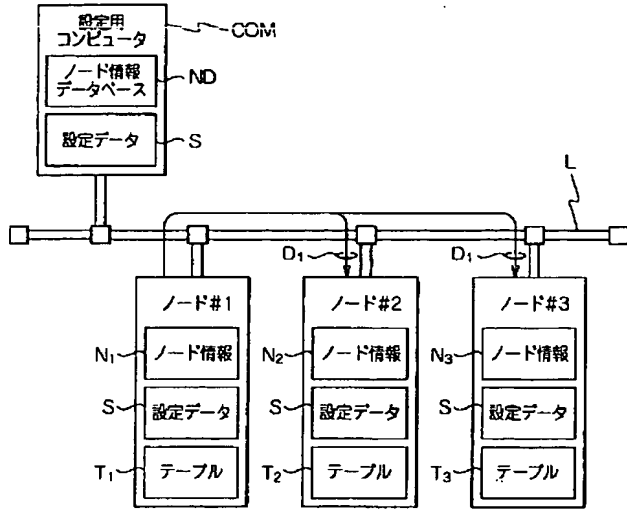
【図4】

| データ番号 | ノードID番号 | データID番号 | 送信周期 |
|-------|---------|---------|------|
| 1     | 001     | 1       | 5    |
| 2     | 001     | 5       | 5    |
| 3     | 002     | 2       | 10   |
| 4     | 003     | 1       | 20   |
| 5     | 002     | 10      | 100  |
| ⋮     | ⋮       | ⋮       | ⋮    |
| ⋮     | ⋮       | ⋮       | ⋮    |

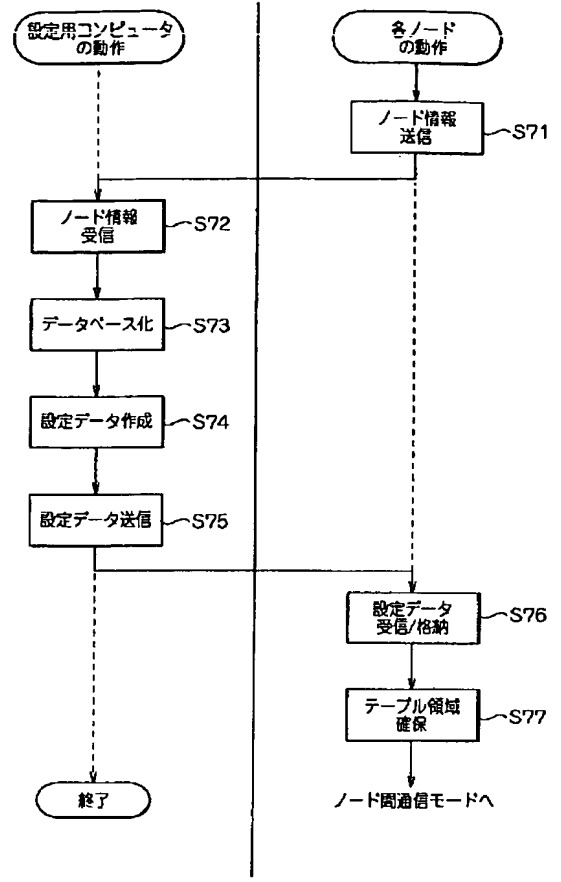
【図6】



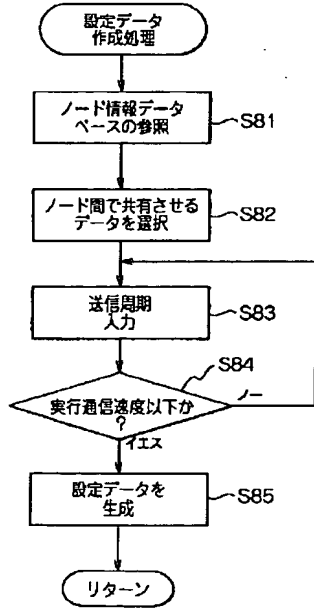
【図5】



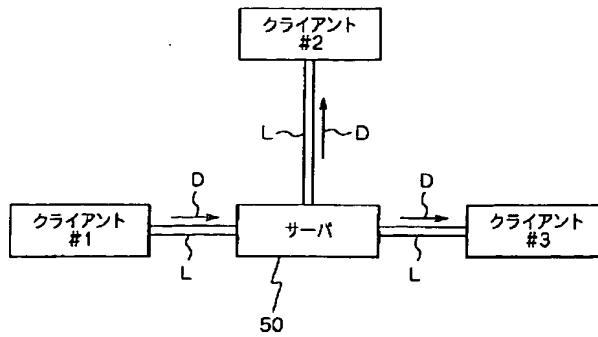
【図7】



【図8】



【図10】





【図9】

